

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Année 1929

THESE

N°

71

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

DIPLOME D'ÉTAT

par

Clément MONDOR

né le 2 Avril 1903, à Gourbeyre (Guadeloupe)

ÉTUDE SUR LE CONTRÔLE HYGIÉNIQUE
DU
LAIT

Président : M. L. TANON, Professeur

LIBRAIRIE MÉDICALE ET SCIENTIFIQUE

MARCEL VIGNÉ

13, Rue de l'Ecole-de-Médecine, 13

PARIS

1929

15

FACULTE DE MEDECINE DE PARIS

Année 1929

THESE

N° _____

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

DIPLOMÉ D'ÉTAT

par

Clément MONDOR

né le 2 Avril 1903, à Goubeyre (Guadeloupe)

ÉTUDE SUR LE CONTROLE HYGIÉNIQUE
DU
LAIT

Président : M. L. TANON, Professeur

LIBRAIRIE MEDICALE ET SCIENTIFIQUE

MARCEL VIGNÉ

13, Rue de l'Ecole-de-Médecine, 13

PARIS

—
1929

I. — PROFESSEURS

MM.

Hydrologie, thérapeutique et climatologie.....	M. VILLARET.
Anatomie	ROUVIERE
Anatomie médico-chirurgicale	CUNEO
Physiologie	ROGER
Physique médicale	STROHL
Chimie organique et chimie générale	DESGREZ
Bactériologie	LEMIERRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT
Pathologie et thérapeutique générales	Marc L LABBE
Pathologie médicale	SICARD
Pathologie chirurgicale	LECÈNE
Anatomie pathologique	ROUSSY
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	LOEPER.
Hygiène	N...
Médecine légale	BALTHAZARD
Histoire de la médecine et de la chirurgie	MÉNÉTRIER
Pathologie expérimentale et comparée	RATHERY.
	CARNOT.
Clinique médicale	BEZANÇON
	ACHARD
	WIAL
Hygiène et clinique de la première enfance	MARFAN
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	H. CLAUDE
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques ...	JEANSELME
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN
Clinique des maladies infectieuses	TEISSIER
	DELBET
Clinique chirurgicale	HARTMANN
	LEJARS
	GOSSET
Clinique ophtalmologique	TERRIEN
Clinique urologique	LEGUEU
	COUVILAIRE
Clinique d'accouchements	BRINDEAU
	JEANNIN
Clinique gynécologique	J.-L. FAURE
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBREDANNE
Clinique thérapeutique médicale	VAQUEZ
Clinique oto-rhino-laryngologique	SEBILEAU
Clinique thérapeutique chirurgicale	DUVAL
Clinique propédeutique	SERGENT
Professeur sans chaire	BRANCA.
Clinique de la tuberculose	L. BERNARD.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

II. -- AGREGÉS EN EXERCICE

ALAJOUANINE	Neurologie et psychiatrie.
ABRAMI	Pathologie médicale.
AUBERTIN	Pathologie médicale.
BASSET	Pathologie chirurgicale.
BAUDOUIN	Pathologie médicale.
BIKET	Physiologie.
BLANCHETIÈRE	Chimie biologique.
BROCQ	Pathologie chirurgicale.
BRULÉ	Pathologie médicale.
CADENAT	Pathologie chirurgicale.
CHABROL	Pathologie médicale.
CHIRAY	Pathologie médicale.
CLERC	Pathologie médicale.
DEBRÉ	Hygiène.
DOGNON	Physique.
DONZELOT	Pathologie médicale.
DUVOIR	Médecine légale.
ÉCALLE	Obstétrique.
FIESSINGER	Pathologie médicale.
GARNIER	Pathologie expérimentale.
GATELLIER	Pathologie chirurgicale.
HARVIER	Pathologie médicale.
LEROUX	Anatomie pathologique.
HEITZ-BOYER	Urologie.
HOVELACQUE	Anatomie.
HUTINEL	Pathologie médicale.
JOYEUX	Parasitologie.
LABBÉ (Henri)	Chimie biologique.
LARDENNOIS	Pathologie chirurgicale.
LEMAITRE	Oto-rhino-laryngologie.
LÉVY-SOLAL	Obstétrique.
LHERMITTE	Pathologie mentale.
LIAN	Pathologie médicale.
MATHIEU	Pathologie chirurgicale.
METZGER	Obstétrique.
MONDOR	Pathologie chirurgicale.
MOURE	Pathologie chirurgicale.
MULON	Histologie.
PHILIBERT	Bactériologie.
QUENU	Pathologie chirurgicale.
RICHET Fils	Physiologie.
VALLERY-RADOT (Pasteur) ..	Pathologie médicale.
VAUDESCAL	Obstétrique.
VELTER	Ophthalmologie.
VERNE	Histologie.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.	
BUSQUET	Pharmacologie.
GOUGEROT	Pathologie médicale.
GUÉNIOT	Obstétrique.
LEQUEUX	Obstétrique.
NEVEU-LEMAIRE	Parasitologie.
RETTNER	Histologie.
TANCN	Pathologie médicale.
ZIMMERN	Physique.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE

à titre permanent

MM.	
ALGLAVE	Clinique chirurgicale.
AUVRAY	Clinique chirurgicale.
CHEVASSU	Clinique chirurgicale.
GOUGEROT	Clinique médicale.
LAIGNEL-LAVASTINE	Clinique médicale.
LE LORIER	Clinique obstétricale.
LEREBoullet	Clinique médicale infantile.
LÉRY	Clinique médicale.
MOCQUOT	Clinique médicale.
PROUST	Clinique chirurgicale.
SCHWARTZ	Clinique chirurgicale.

V. — CHARGÉS DE COURS

MM.	
MAUCLAIRE, agré-gé.....	Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidentés du travail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes.
FREY	Stomatologie.
CHAILLEY-BERT	Education physique.
LEDoux-LEBARD	Radiologie clinique.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leur auteurs et qu'elle n'en approuve aucune approbation ni improbation.

A MON PERE ET A MA MERE CHERIS

*Dont leur vie de durs sacrifices n'a eu
qu'un but : le succès de leurs enfants, j'offre
ce modeste travail, et y joins ma profonde
reconnaissance et toute ma tendresse.*

A LA MEMOIRE DE MON FRERE TURENNE

A MES FRERES JULES ET GASTON

A MA SOEUR SYLVIA

En témoignage de ma tendre affection.

A MON ONCLE GEORGES SIARRAS
ET SA FAMILLE

Gage de ma profonde gratitude.

A MES TANTES ET ONCLES

A TOUS MES PARENTS

A MES AMIS

A MES MAITRES
DE LA FACULTE DE MEDECINE
ET DES HOPITAUX

A MES MAITRES
DE L'INSTITUT DE MEDECINE COLONIALE
DE PARIS

A MES MAITRES DE L'INSTITUT DE MEDECINE
LEGALE ET DE PSYCHIATRIE

A MONSIEUR LE PROFESSEUR F. BORDAS

Professeur suppléant au Collège de France
Membre du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique

*En témoignage de profonde gratitude pour
les documents qu'il a bien voulu mettre à
notre disposition pour la rédaction de ce tra-
vail.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR RAYMOND NEVEU

Chef de Laboratoire du Service des Epidémies

Préparateur au Collège de France

En reconnaissance de ses conseils dévoués.

A MON MAITRE ET PRESIDENT DE THESE

MONSIEUR LE PROFESSEUR L. TANON

Professeur d'Hygiène à la Faculté de Médecine de Paris

Chargé de Cours à l'Institut de Médecine Coloniale

Médecin-Inspecteur des Epidémies

Chevalier de la Légion d'Honneur

*Qui nous a inspiré le sujet de cette thèse
et nous fait l'honneur de la présider, nous
exprimons notre profonde et respectueuse re-
connaissance.*

AVANT-PROPOS

• Avant l'exposé de notre travail, qu'il nous soit permis de rappeler à ceux qui nous ont suivi de près ou de loin durant toutes nos études, l'expression de notre profonde reconnaissance. Notre pensée se dirige, tout d'abord, vers nos maîtres de lycée qui nous ont gratifié de leur dévouement désintéressé et nous ont guidé vers le choix de notre carrière. A M. Georges ALIZI, professeur au lycée Carnot de la Guadeloupe, nous adressons nos respectueux sentiments de gratitude.

Nous vénérons nos maîtres de la Faculté et des hôpitaux qui ont su nous initier à la belle profession médicale.

A M. le Professeur TANON, qui a toujours été pour nous un père nous entourant de sa grande affection, de son jugement droit et logique, de ses conseils éclairés, nous adressons notre entier et profond dévouement.

Quant aux Sociétés laitières Maggi et Hauser, nous les remercions de leur aide précieuse et de la

gentillesse qu'elles ont eue à mettre à notre disposition leur laboratoire.

A M. GIROUX, Directeur de l'Institut du Lait de la Société laitière Maggi, qui s'est dépensé sans compter, tant à son laboratoire qu'à la visite de centres de ramassage, pour nous faire bénéficier de sa haute compétence sur la question laitière ; qu'il trouve ici l'expression de nos sincères remerciements.

INTRODUCTION

Il est inutile d'exposer longuement les procédés d'analyse du lait destinés à se convaincre de sa pureté.

Ils sont nombreux et ont tous donné des résultats tels que leur nécessité est apparue à titre de pratique journalière.

A notre époque où la vente du lait a pris une extension considérable, où il est aux mains de maisons organisées industriellement et qui mélangent tous les échantillons recueillis dans les fermes par des « Ramasseurs », l'analyse est nécessaire. Tel échantillon, qui était bon hier, peut être mauvais aujourd'hui, parce qu'il a été mélangé avec d'autres dont la provenance est plus suspecte.

Cette nécessité a obligé les fournisseurs à trouver des procédés pratiques et rapides qui permissent de reconnaître, avant la vente, si le lait était bon et exempt de germes nocifs.

Les laiteries dites « Hygiéniques », fondées par

des OŒuvres et des Médecins que la question intéressait plus particulièrement, ont organisé des laboratoires dans lesquels les analyses sont faites avec un soin tout particulier et avec les procédés les plus modernes.

Mais avec le mélange des laits qui se produit couramment aujourd'hui, l'analyse a démontré qu'il était à peu près impossible d'avoir un lait exempt de toutes souillures, et il a fallu y ajouter, tant dans l'intérêt de la consommation que dans celui de l'alimentation, une stérilisation qui réalise jusqu'à nouvel ordre la pasteurisation à basse et surtout à haute température.

Et pourtant divers accidents intestinaux, survenus dans les services des crèches et des pouponnières du département de la Seine, ont montré, depuis pas mal de temps, que les laits, même stérilisés et exempts de microbes, pouvaient déterminer des diarrhées et des phénomènes d'intoxication.

La plupart de ces laits, examinés par M. le Docteur Neveu, au laboratoire des épidémies de la Préfecture de Police, contenaient du colibacille ou du *bacillus lactis aérogènes*... Il semblait donc que quelques corps, contenus dans le lait, et qui échappaient à l'examen, pouvaient servir à contenir le microbe ou à créer un milieu favorable à sa pullulation, si celui-ci était introduit au moment du lavage des instruments.

Diverses recherches faites par M. le Professeur



Pl. I. — Appareil du P^r Bordas.

Bordas avaient montré que ces corps étaient constitués vraisemblablement par des impuretés mélangées au lait (poussières, débris de pailles) et surtout par des *matières fécales* entraînées avec le lait au moment de la traite, lorsque l'on ne lavait pas le pis, ce qui est le cas le plus ordinaire.

C'est sur cette donnée qu'il a construit un appareil, très ingénieux, destiné à filtrer les laits, et qui retenait sur la flanelle filtrante tous les corps étrangers contenus dans un litre.

Chacun de ces morceaux de flanelle offre ainsi l'indication certaine du degré de souillures du lait et renseigne exactement sur l'état de propreté de la traite. Les différents échantillons de flanelle constituent « L'Herbier », ainsi dénommé par les grandes Sociétés laitières.

C'est là un procédé très rapide qui n'est pas destiné à remplacer les autres, — mais à les compléter, et qui rend d'ailleurs d'assez grands services pour avoir été adopté par la plupart des grandes industries laitières.

Il montre d'une façon en quelque sorte tangible quelle quantité de matières fécales peut contenir un litre.

C'est ce procédé qu'il nous a paru intéressant d'étudier et que nous exposons dans notre thèse. Nous étudierons cependant auparavant, dans un court résumé, les procédés actuellement mis en œuvre pour faire une analyse du lait, tels qu'ils sont

utilisés dans les Sociétés (Maggi, Hauser, Pelletier ou les Sociétés privées); puis nous exposerons le procédé de filtration dont nous venons de parler et qui complète tous les examens.

Nous terminerons par un aperçu de la législation du lait.

LE LAIT EN GÉNÉRAL

Bien que la composition du lait soit connue, il nous paraît utile de la rappeler, au moins pour fixer sa composition moyenne, d'après la plupart des auteurs. Il va sans dire que les variations, en plus ou en moins, d'une substance sont très nombreuses, mais qu'elles n'influent pas sur la qualité du lait si elle ne diffère de la normale que par quelques grammes.

Le lait est le liquide sécrété par les glandes mammaires vers la fin de la gestation et après la naissance du jeune. C'est un liquide blanc, opaque, d'une saveur légèrement sucrée et d'une odeur variable suivant la race de la vache laitière considérée.

Sa chaleur spécifique est, en moyenne, de 0,95.

Son acidité correspond à 1 gr. 10 d'acide phosphorique par litre. La réaction doit être légèrement alcaline dans les laits frais. « Dans les laits altérés, la réaction est beaucoup plus alcaline, elle peut être acide (fermentation lactique par les temps orageux). »

Sa densité à $+15^{\circ}$ est de 1031 à 1033, mais peut varier de 1030 à 1036.

Son point d'ébullition est au voisinage de 101°.

Le lait peut être considéré comme une émulsion de matière grasse dans un sérum tenant en solution une matière sucrée : le lactose, des matières azotées diverses et des sels.

Sa composition chimique moyenne est la suivante (Michel et Perret) :

Eau	870 grs	par litre
Extrait sec	130 grs	»
Beurre	40 grs	»
Lactose anhydre	47 grs	»
Azote total	5 grs 58	»
Caséine et albumine...	36 grs	»
Sels	7 grs	»

Cette composition varie suivant les saisons et suivant les races. Néanmoins, le lait normal est celui que fournit une vache saine, bien logée, bien nourrie et surtout proprement traitée. Ce n'est malheureusement pas toujours le cas du lait que nous consommons quotidiennement. Au point de vue qui nous préoccupe, c'est souvent un lait altéré dans sa composition, ou *un lait souillé*, c'est-à-dire un lait malpropre. Dans le premier cas, il y a eu fraude ; dans le deuxième, il y a eu manque de soins au moment de la récolte, au moment du transport ou au moment de la distribution.

SOUILLURES DU LAIT

Comme il vient d'être dit, le lait est souvent souillé. Ces souillures reconnaissent diverses origines depuis la récolte jusqu'à la consommation. Néanmoins, c'est surtout à l'étable et lors de la traite que le lait peut être contaminé. Aussi, l'hygiène de l'étable, celle de la traite forment-elles des points sur lesquels on ne saurait trop insister.

1. — HYGIÈNE DE L'ÉTABLE

En ce qui concerne l'hygiène de l'étable, le problème est des plus ardu, car, il est difficile de faire pénétrer dans l'esprit du fermier les règles les plus élémentaires d'hygiène. Les propriétaires, les vachers ignorent le plus souvent une bonne tenue des étables. C'est pourtant là un facteur des plus importants en hygiène laitière. Voyons-nous encore, actuellement, des étables, et non des moindres, où règne une malpropreté déconcertante. Le plus souvent ce sont des locaux étroits, sombres, mal éclairés, mal aérés. Le bon écoulement du purin fait défaut.

Dans certains, même, il existe un tel état de promiscuité que le lait est fatalement très pollué.

Nous n'avons pas l'intention de nous étendre sur la construction des étables. Rappelons seulement le minimum exigible.

L'étable doit être construite d'une façon hygiénique. Suffisamment spacieuse, elle doit permettre le cubage d'air nécessaire à chaque animal. L'air et le jour pénétreront largement par des fenêtres multiples et par des lanterneaux percés dans le toit. La température ne devra jamais dépasser 20°. Et afin d'éviter les courants d'air, les fenêtres seront munies de toiles métalliques. Quant au sol et aux murs, ils seront faits de matériaux imperméables (béton, ciment) afin qu'ils puissent être facilement lavés. Le sol présentera une légère pente permettant l'écoulement du purin jusqu'à une rigole placée derrière les animaux. Cette rigole sera assez large pour recevoir les excréments des bêtes, ce qui empêchera que la litière ne soit souillée.

Dès lors, une telle étable sera facile à nettoyer. Les litières seront abondantes et propres. Les fumiers seront évacués deux fois par jour en un lieu très éloigné de l'étable. Deux fois par jour également, des lavages à grande eau assureront le nettoyage de l'étable.

« Chaque vacherie comportera un local spécial, affecté à la traite, sans communication directe avec l'étable. Si on traite dans l'étable, la litière sera renou-

velée au moins une heure avant la traite, pour éviter la souillure par les poussières. »

II. — ÉTAT DES BÊTES LAITIÈRES

Dans les étables mal tenues, les animaux sont souvent dans un état de malpropreté déconcertante ; le corps de l'animal, la mamelle en particulier, sont recouverts d'un enduit de bouse. C'est déplorable, car il est indispensable que les animaux soient tenus très propres et nettoyés deux fois par jour. De plus, leur état de santé doit être fréquemment contrôlé. Leur tuberculinisation aura lieu environ tous les six mois, ce qui rendra de grands services dans la prophylaxie de la tuberculose.

III. — TRAYEUR

Le choix du trayeur a une influence marquée sur le rendement des animaux et sur la propreté du lait. Aussi, pour éviter les maladies transmissibles à l'homme par le lait, le trayeur et le personnel utilisé à la manipulation du lait devront être en bon état de santé. On éloignera toute personne atteinte ou convalescente d'une maladie contagieuse. Régulièrement, ce personnel subira un examen médical.

Le trayeur fera le lavage de la mamelle et des trayons avant la traite. Avant de pratiquer la milsion, il se revêtira d'un costume spécial très propre. Avant de commencer la récolte du lait et durant cette

opération, en passant d'une bête à l'autre, il se lavera soigneusement les mains.

IV. — TRAITE

Elle est effectuée, soit à l'herbage durant l'été, soit à l'étable ou dans un local spécial durant l'hiver. Il serait souhaitable qu'il existât à chaque ferme une salle de traite voisine de l'étable. Elle éviterait les souillures provenant des poussières atmosphériques et des poussières s'échappant d'une litière trop fraîchement renouvelée ou périodiquement remuée par la queue de l'animal. Aussi, est-il utile d'attacher la queue de la vache — toujours couverte de matière excrémentielle — durant la récolte du lait.

La traite est pratiquée ou à la main, ou à la machine. A la main, c'est la traite dite « à sec ». Elle doit être faite avec beaucoup de soins et, certaines manœuvres employées encore de nos jours doivent être définitivement rejetées. C'est ainsi que les premiers jets de chaque trayon ne seront pas récoltés. De même le trayeur ne plongera pas périodiquement ses doigts dans le lait, ni ne les humectera d'eau ou de salive sous prétexte que cette façon de faire facilite le glissement des trayons. Ces pratiques sont des plus dangereuses.

La traite à la main, pratiquée avec les précautions signalées, et surtout en filtrant le lait au moyen de coton ou de tout autre tissu filtrant placé sur le récipient, donne un lait très propre.

Quant à la traite mécanique, vantée par certains, décriée par d'autres, elle paraît de prime abord, et au point de vue hygiénique, recommandable. « Elle évite, certes, le contact des mains du trayeur ; elle évite également l'immixtion de l'air. Mais, à côté de ces avantages, que de désavantages ! » — Des recherches concernant l'hygiène du lait, faites au Danemark, ont montré combien les machines pouvaient contaminer le lait quand elles n'étaient pas très bien nettoyées. Or, ce nettoyage est des plus difficiles à cause de la longueur de la tuyauterie. « En outre, on est obligé de vérifier de temps en temps que le lait continue à couler, car, au niveau de la ventouse suceuse, le trayon se congestionne et les canaux se bouchent. » Signalons, enfin, les soins qui sont pris spécialement, au Danemark, pour la traite du lait destiné aux enfants. « La Réglementation interdit l'emploi des machines pour la traite du lait destiné aux enfants. » On considère, en effet, qu'il y a beaucoup de chances pour que le lait soit plus contaminé par des machines insuffisamment nettoyées que par une traite faite à la main avec précaution.

Tout ceci nous conduit à rejeter la traite mécanique, tout au moins jusqu'à nouvel ordre.

V. — RÉCIPIENTS

Une autre cause des souillures est, avons-nous dit, réalisée durant le transport. Ce transport s'effec-

tue dans des récipients. Il est intéressant d'étudier comment ceux-ci peuvent jouer un rôle dans les souillures du lait.

« Les recherches d'Ayers, Cook et Clemmer ont établi que le facteur principal de la contamination des laits était l'usage des ustensiles non stérilisés.

« Soixante échantillons de lait recueillis chez des vaches propres, mais dont le pis n'était pas lavé, ont, à l'état frais, donné les moyennes suivantes par centimètre cube : »

« Seaux non stérilisés..... 73.308 germes

« Seaux stérilisés..... 6.306 »

Ces chiffres montrent bien la nécessité de stériliser les seaux. Leur nettoyage s'effectuera immédiatement après leur emploi, car les germes pullulent abondamment dans la petite quantité de lait restée sur les parois.

D'autre part, le nettoyage des récipients comprendra plusieurs rinçages successifs pour éliminer le plus possible de germes. Ce procédé est rarement pratiqué dans nos industries laitières qui, pour la plupart, emploient un procédé pas très satisfaisant à notre avis, et dont les principes sont les suivants :

1° Un jet d'eau froide est dirigé sur les pots pour le gros nettoyage. Il permet d'enlever les étiquettes, la suie, la terre... que portent les seaux ;

2° Nettoyage au moyen de brosses dans un grand bac qui contient de l'eau carbonatée à 3 % et chauffée vers 45 à 50° ;

3° Les pots sont ensuite portés sur un appareil muni de deux jets et actionné au moyen de leviers.

De la sorte le pot reçoit :

a) un jeu d'eau froide pour le rinçage et l'élimination de l'excès de carbonate ;

b) un jet de vapeur d'eau.

Ces pots sont en somme gerbés. Ils sont ensuite placés les uns sur les autres en attendant l'heure du départ pour le ramassage. Hygiéniquement, cette méthode est critiquable à deux points de vue :

a) les pots, ouverts à tous les vents, peuvent être souillés par les microbes de l'air ;

b) l'eau provenant de la condensation du deuxième jet constitue un milieu favorable à une forte pollution microbienne.

Aussi, ce procédé a-t-il été reconnu peu hygiénique et il a été remplacé, dans certaines grandes Sociétés laitières, par un système de nettoyage très ingénieux. Nous avons pu le voir fonctionner à la Société laitière Maggi et voilà en quoi il consiste :

C'est une machine automatique qui tourne autour d'un axe vertical. De forme cylindrique, elle est complètement fermée et comprend sept compartiments. Le pot et son couvercle sont placés chacun sur une partie alvéolée de l'appareil. Chaque alvéole porte en son centre un projecteur destiné à diriger des jets tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du pot et de son couvercle.

Cette machine fonctionne de la façon suivante :

1^{er} compartiment : un jet d'eau froide passe tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du seau et de son couvercle.

2^e et 3^e compartiments : mêmes jets d'eau à 80° chargée de carbonate de soude, dirigés à l'intérieur du bidon.

4^e compartiment : jets d'eau froide destinés à rincer le carbonate de soude.

5^e compartiment : c'est un jet de vapeur sous pression.

6^e compartiment : nouveau jet qui continue l'action de la vapeur.

7^e compartiment : jet d'air chaud, sec et stérile, destiné à sécher complètement le pot.

Ce procédé permet d'obtenir des pots entièrement secs, qui sont immédiatement bouchés et ne présentent pas les inconvénients des pots nettoyés par le précédent système. Dès lors, il serait souhaitable de voir se développer cette méthode qui donne d'excellents résultats, tant au point de vue hygiénique qu'au point de vue industriel.

En effet, tandis qu'un homme habile ne peut nettoyer que 80 à 85 pots à l'heure au moyen du premier procédé, dans le deuxième 400 pots peuvent être nettoyés dans le même temps.

VI. — EAU

L'eau employée au nettoyage des récipients peut être à l'origine de nombreuses souillures du lait. Surtout dans beaucoup de centres l'eau potable fait défaut et souvent on a recours à l'eau de la mare, toujours souillée, ou de puits fréquemment contaminée par des fosses trop rapprochées. C'est ainsi que le Docteur Neveu trouve la présence de bacilles typhiques dans un lait soumis à l'analyse à la Préfecture de Police. Des enquêtes faites, il résulte que ces bacilles d'Eberth étaient véhiculées par l'eau provenant d'un puits qui alimentait la ferme en question. Des cas presque identiques se rencontrent fréquemment. Et de nombreux cas de typhoïdes, de dysenteries reconnaissent le lait pour origine.

A toutes ces souillures s'ajoutent encore bien d'autres. Celles provenant du transport durant lequel les bidons, maltraités, se souillent de matériaux les plus divers qui peuvent tomber dans le lait lors de leur ouverture. Pour ces raisons on pourrait propager le transport par des wagons réservoirs du type qu'on rencontre en Angleterre.

Ajoutons les différentes souillures qui peuvent polluer le lait chez le vendeur, soit par les poussières, soit par les mouches, soit encore par des porteurs de germes.

Poursuivons plus loin encore l'hygiène du lait et nous arrivons au consommateur qui, il faut

l'avouer, ne s'entoure pas toujours de toutes les conditions nécessaires pour empêcher la contamination du lait. Trop souvent, hélas ! il ignore l'hygiène. Certains se servent de récipients remplissant de multiples usages et qui, presque toujours, sont d'une propreté douteuse. D'autres, après une ébullition insuffisante, laissent leur lait se refroidir progressivement tout en étant exposé à de multiples souillures. En effet, parce qu'il a été bouilli, l'on croit trop souvent, dans le public, que le lait est à l'abri de contaminations futures.

Aussi le consommateur devrait-il se pénétrer de ce principe qu'il faut soumettre le lait à l'ébullition prolongée, durant trois minutes environ. Aussitôt après, il le refroidira le plus rapidement possible et le conservera dans un endroit frais à l'abri des poussières et des mouches.

Tel est le lait, telles sont les causes de souillures en dehors des procédés de fraude.

Quels sont les moyens de reconnaître si un lait est propre ? Ils sont nombreux et nous nous contenterons d'indiquer ceux qui sont mis en œuvre, tant au point de vue chimique qu'au point de vue bactériologique.

ANALYSES CHIMIQUES

Au point de vue chimique l'on recherche :

L'ACIDITÉ

Elle s'obtient par la méthode titrimétrique dans laquelle on se sert comme indicateur colorant d'une solution alcoolique de phénolphthaléine à 2 pour 100. Vis-à-vis de cet indicateur, le lait de vache se comporte comme un liquide à caractère acide auquel il faut ajouter des quantités variables d'alcali pour le saturer et le rendre neutre. La liqueur alcaline employée est une solution aqueuse de soude ou de potasse.

Il est inutile de décrire la méthode qui est usuelle et connue de tous.

« En France, on exprime souvent l'acidité en degrés Dornic, correspondant chacun à 1 déci-

gramme d'acide lactique par litre. Ainsi, si le titrage a été fait sur 10 centimètres cubes de lait et qu'il ait fallu 1 cc. 8 de solution de soude au titre de 4 grs 44 par litre pour produire le virage de la phtaléine, c'est que ces 10 cc. présentaient une acidité correspondant à 18 milligrammes d'acide lactique. »

Un litre aurait donc une acidité 100 fois supérieure, correspondant à 1 gr. 80 d'acide lactique. Ce lait aurait 18 degrés d'acidité, indication donnée par la simple lecture de la burette. L'acidité des différents laits de vache est relativement fixe ; à l'état normal, elle varie de 14 à 21 degrés Dornic.

LA TENEUR EN MATIÈRE GRASSE

A côté de cette acidité, on recherche la teneur en matière grasse du lait, recherche qui se fait suivant la méthode acido-butyrométrique de Gerber. A cet effet, on verse dans un butyromètre, placé sur un support, la pointe fermée étant dirigée en bas, 10 centimètres cubes d'acide sulfurique. Puis, avec précaution, sans mélanger, on ajoute 11 centimètres cubes de lait bien homogène et 1 centimètre cube d'alcool amylique pur parfaitement limpide. Le butyromètre est ensuite fermé avec un bouchon en caoutchouc, et agité rapidement jusqu'à disparition de tous les flocons de caséine. On le porte dans un bain-marie pendant quelques minutes. Il est ensuite centrifugé durant deux ou trois minutes. Il ne reste plus qu'à faire la lecture sur la tige graduée du butyromètre,



Lait propre.



Pl. 2. — Lait sale.

où toute la matière grasse fondue s'est rassemblée. Chaque division correspond à un gramme de matière grasse par litre de lait. Un lait normal doit contenir environ 40 grammes de beurre par litre.

LE DOSAGE DU RÉSIDU SEC

On peut déterminer le poids du résidu directement en évaporant dans des conditions déterminées un volume connu de lait, en général 10 à 20 centimètres cubes. Mais, dans la pratique courante, on se sert de la densité d'un lait et de sa proportion en beurre pour calculer approximativement son extrait sec. Ces deux données constituent donc les éléments essentiels permettant d'apprécier sommairement le degré de pureté d'un lait.

Nous donnons, à cet effet, la formule de Fleschmann modifiée, souvent employée pour la recherche de ce résidu sec :

Soit D la densité à 15°.

B la teneur en matière grasse pour cent.

E l'extrait complet.

On a :

$$E = \frac{(D - 1000) + 5 B}{4} + 0,07$$

0,07 étant une constante.

L'extrait sec dégraissé est égal à l'extrait complet diminué de la quantité de matière grasse :

Soit : E — beurre.

Normalement, l'extrait sec dégraissé varie entre 87 et 90. Il permet d'évaluer l'indice du mouillage.

Dans l'industrie laitière, il existe des procédés qui permettent, par une simple lecture, de trouver cet extrait dégraissé. Rappelons en effet : le calculateur d'Ackermann, formé de deux disques concentriques mobiles et portant trois graduations.

Le lacto-calculateur de Gobert et Bouin disposé sous forme de tableau portant une règle à calcul.

LA TEMPÉRATURE ATTEINTE DURANT LA PASTEURISATION

C'est la réaction de Storch. A cet effet, on place 5 à 10 centimètres cubes de lait dans une capsule à fond plat, on y ajoute 11 gouttes d'eau oxygénée et 11 gouttes de solution aqueuse à 2 pour 100 de paraphénylènediamine. Il se produit une coloration d'un bleu intense si le lait est cru. Cette coloration diminue d'intensité dès que le lait sur lequel on opère a été chauffé à une température voisine de 70° et s'atténue de plus en plus pour ne plus se produire lorsqu'elle dépasse 80°.

ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE

L'analyse bactériologique, au point qui nous préoccupe, est d'une grande nécessité. Elle indique si la traite a été faite proprement, si le lait a été refroidi dès sa récolte et si l'animal producteur est en bonne santé. Elle est un complément à l'analyse chi-

mique, et demande à être faite avec beaucoup de soins. Aussi nous faut-il, sans insister, rappeler les quelques précautions qu'on doit porter lors du prélèvement. Il doit en effet s'effectuer proprement dans des flacons stériles — et, quand on doit transporter l'échantillon en un laboratoire éloigné, il est nécessaire de le conserver au froid dans une boîte métallique.

Lesensemencements seront effectués le plus tôt possible après le prélèvement.

L'analyse bactériologique comporte deux parties :

- 1° L'une quantitative : la numération des germes.
- 2° L'autre qualitative : l'identification des microbes isolés.

La numération peut se faire

a) Par examen direct :

Étalement d'une quantité de lait connue et homogène sur une lame porte-objet, coloration et numération au microscope.

b) Sur plaque de Pétri.

Le milieu employé est composé de gélatine, de sel et de bouillon stérilisé. Pendant que ce milieu est encore liquide on lui ajoute un centimètre cube d'une dissolution de lait, et, au bout de sept jours les colonies sont comptées.

On se sert dans cette expérience de dilutions croissantes de lait. En général on se sert de trois dilutions (1/100, 1/1000, 1/10000).

Spécification des germes.

C'est la partie la plus délicate et en même temps la plus importante de cette analyse. Pour établir cette identification on se base sur différents éléments de diagnostic :

a) La morphologie qui n'est pas un gros élément de diagnose.

b) Les affinités colorantes qui rendent beaucoup plus de services et qui sont, d'ailleurs, couramment employées. On se sert presque exclusivement de la méthode de coloration de Gram comme méthode générale et de la méthode de Ziehl pour la recherche du bacille tuberculeux.

Cette méthode permet de classer les microbes en Gram positif et Gram négatif. Parmi les germes rentrant dans l'une et l'autre catégorie nous pouvons citer :

le Bactérium coli communis,
le Bactérium lactis aerogènes,
le Bactérium prodigiosus,
micrococcus melitensis,
qui sont Gram négatif.

Le Bactérium subtilis et diverses espèces de streptocoques qui sont Gram positif.

c) Les caractères des cultures en piqûre dans les tubes de gélatine ou de gélose permettent de discerner si l'on a affaire à des aérobies ou à des anaérobies.

d) Les propriétés biologiques des microbes ont encore une plus grande importance pour leur diagnose. C'est ainsi qu'on recherche les espèces microbiennes liquéfiant la gélatine.

Pratiquement, l'on recherche surtout les modifications subies par le glucose, le saccharose et le lactose par les diastases sécrétées par les microbes du lait. Les produits formés par les microbes avec les

sucres sont des substances gazeuses (acide carbonique, hydrogène) dont la présence est facile à constater dans les cultures en piqûre sur gélatine ; et des substances acides dont la principale est l'acide lactique.

C'est ainsi que le *Bactérium Coli*, le *Bactérium* aérogènes, le *Bactérium liquefaciens* produisent des acides et des gaz avec le glucose, le saccharose et le lactose, tandis que le *Bactérium vulgare* en produit avec les deux premiers sucres et non avec le lactose.

Il est un autre moyen de différenciation utilisé pour le diagnostic de l'espèce microbienne et qui est l'inoculation aux animaux de laboratoire. Le cobaye est l'animal de choix, surtout quand on désire dépister la tuberculose.

CONTROLE EN GRAND

Pour cela les grandes Sociétés laitières ont organisé :

Le ramassage. — Qui consiste à collecter tout le lait produit dans les fermes voisines et à le transporter à la laiterie ou le centre de ramassage. Là, le lait subit toutes les manipulations industrielles en vue de leur propreté et de leur conservation.

Dès l'arrivée des ramasseurs, le chef de dépôt, par dégustation, de bidon en bidon, procède à un premier triage ; tout à fait grossier d'ailleurs. Au moyen d'une cuillère à long manche qu'il plonge dans chaque bidon, il prélève un peu de lait qu'il goûte. Ce procédé lui permet d'éliminer tout lait reconnu acide, malodorant ou de saveur désagréable. Cette façon de faire est considérée comme capitale par les industriels, mais elle n'est pas exempte de critique. Elle n'est pas hygiénique, car le chef de dépôt porte la cuillère simultanément de chaque bidon à sa bouche et il peut ainsi contaminer plusieurs bidons à la fois.

Après cette dégustation, tout le lait reconnu propre à la consommation est versé sur un tamis spécial

qui comprend deux étamines métalliques à mailles serrées entre lesquelles on dispose une couche d'ouate entre deux mousselines. Cette première filtration le débarrasse des impuretés grossières.

Ce filtrat est recueilli dans de grands bacs et conduit au moyen d'une pompe au centre d'un filtre-centrifuge qui réalise une deuxième filtration plus efficace que la première. Elle permet de trouver dans le bol de l'essoreuse les impuretés du lait. Ce mode de filtration est basé sur la force centrifuge qui élimine tous les sédiments plus lourds que le lait. On lui a reproché de modifier la teneur du lait en matière grasse, de diviser les germes microbiens et par conséquent de jouer un rôle dans la pollution du lait. Pourtant, M. Giroux, de l'Institut du Lait, a constaté qu'après un tel filtrage le lait ne perdait que 13 milligrammes environ de matière grasse par litre. Ce qui est négligeable. Quant au rôle joué par cette filtration dans la pollution microbienne du lait, il ne paraît pas fondé, d'après les expériences du même auteur.

Le lait ainsi débarrassé de ses impuretés est pasteurisé à la température de 80° environ, puis, est ramené par réfrigération brusque à une température voisine de 6°. Là il est mis dans des bidons aseptiques qui sont ensuite, bouchés, cachetés et placés dans une chambre froide en attendant le départ pour la ville.

En dehors de ce rôle, au point de vue industriel et hygiénique, le centre de ramassage exerce un contrôle assez rigoureux sur l'hygiène laitière de la pro-

duction. En effet, il possède un laboratoire bien aménagé et une équipe de contrôleurs. Ces derniers font des tournées, régulièrement, dans les fermes qui alimentent la laiterie et où ils prélèvent des échantillons qui sont ramenés et examinés au laboratoire. Ce contrôle permet d'exercer une étroite surveillance des producteurs.

Il est certain que le contrôle du lait dès son origine, dès la traite, où il se souffle le plus largement est des plus utiles.

Néanmoins, il est insuffisant. Les sociétés laitières l'ont fort bien compris et n'ont pas tardé à instituer d'autres systèmes de contrôles qui se font à l'arrivée en gare dans les villes et au dépôt de vente.

À l'arrivée en gare. — Des inspecteurs font des prélèvements qu'ils dirigent vers le laboratoire central des Sociétés laitières. Ces échantillons sont examinés, on recherche leur degré de propreté ; on les analyse tant au point de vue chimique qu'au point de vue bactériologique.

Contrôle des dépôts de vente. — Des tournées sont régulièrement assurées par des contrôleurs munis d'un thermomètre et d'un densimètre. Ils recherchent la densité du lait ; si elle est inférieure à la normale, le pot est immédiatement cacheté et dirigé vers le laboratoire central de contrôle. D'autre part, ils font des prélèvements sur les bidons contenant du lait leur paraissant impropre à la vente. De ces échantillons, pour chaque cas : l'un est gardé ca-

cheté au dépôt de vente comme pièce à conviction, l'autre examiné au laboratoire central. Quand un contrôleur trouve un échantillon souillé ou fraudé, la société blâme la gérante du dépôt. Elle est remerciée si le fait se reproduit plusieurs fois.

Les Laiteries Modèles en font de même. En France il existe bien des Laiteries Modèles, qui sont malheureusement en petit nombre et dont l'effort aurait besoin d'être encouragé. Nous pouvons citer en particulier celle du département de Seine-et-Oise où une Commission de Contrôle a institué un contrôle hygiénique et permanent dont voici les grandes lignes.

« L'étable et la laiterie doivent être construites et agencées suivant les règles de l'hygiène et tenues dans le plus grand état de propreté. L'état de santé des vaches devra être excellent, en particulier il ne devra exister dans la vacherie aucun sujet tuberculeux, un contrôle vétérinaire est prévu à cet égard.

« Le propriétaire ou laitier nourrisseur devra s'attacher à n'employer pour l'entretien de l'étable, pour les soins à donner aux animaux, pour le service de la laiterie, la récolte ou la manutention du lait, aucune personne atteinte d'une maladie transmissible par le lait.

« L'exploitation recevra les visites d'un contrôleur, délégué par le comité d'élevage ; ce contrôleur suivra de près les opérations relatives à la production et à la manutention du lait ; il fera des analyses de lait et, d'après les résultats de ces opé-

ractions, il donnera au laitier les conseils et les indications les plus propres à améliorer sa production.

« Les propriétaires et laitiers nourrisseurs qui se conformeront consciencieusement aux conditions ci-dessus recevront l'autorisation de vendre leur lait sous l'estampille suivante : « Lait Intégral propre et sain, provenant d'une exploitation placée sous le Contrôle de l'Office Agricole départemental de Seine-et-Oise ». Ils se feront connaître au public par telle publicité qui leur conviendra, sous réserve de ne rien changer à la formule ci-dessus. »

En d'autres pays, comme en Hollande, où l'industrie laitière est plus développée, il existe également des Laiteries Modèles et nous pouvons citer, à titre d'indication, la manière dont le lait est traité et sélectionné à la Laiterie de Vaan.

Examen journalier du lait. — « Les vaches sont groupées par trois, chaque matin, on prélève un échantillon du lait des vaches de chaque groupe qu'on examine à l'Institut Sérothérapique de Rotterdam. Si l'un des échantillons présente un caractère anormal, le bactériologiste avertit le « Vaan ». Le lait des vaches de ce groupe n'est pas vendu. Le jour suivant, après examen du lait de chaque vache on reconnaît l'animal anormal et on élimine son lait. Le lendemain, le lait fourni par chaque quartier du pis de la vache malade est examiné et le vétérinaire possède en fin de compte toutes les données utiles pour le traitement de la bête.

« Le bactériologiste détermine chaque semaine le pourcentage de graisse, le degré d'acidité du lait pris d'une bouteille quelconque.

« En dehors des prélèvements par groupes, on prend encore journellement un échantillon de lait dans le réservoir, pour vérifier son pourcentage en graisse et contrôler l'homogénéité du mélange.

« Le bactériologiste dresse un rapport hebdomadaire de tous ces examens et l'envoie au Médecin Président du conseil administratif de la Société anonyme de Vaan ; celui-ci après l'avoir paraphé, le remet à la direction pour être classé dans les Archives.

Toutes les vaches se trouvent placées sous un contrôle officiel pour la détermination de la teneur en graisse de leur lait ; l'analyse de ce lait et le pesage de leur production sont faits toutes les trois semaines par le contrôleur d'une réunion d'éleveurs, inspecté lui-même par le bureau des produits de l'Etat, qui établit le caractère officiel de ces données.

« D'autre part, journellement le lait subit d'autres analyses en vue de la recherche de leur teneur en sédiments et leur richesse en bactéries.

« Le lait recueilli proprement et hygiéniquement contient une très petite proportion de sédiments — 0,2 % environ ; — au contraire, dans celui qui provient, par exemple, d'une mamelle malade, on peut en trouver jusqu'à 1,4 %. Il est à noter qu'un sédiment anormalement élevé peut être

occasionné par des impuretés tombées dans le lait.

« Hebdomadairement et de temps à autre, à l'improviste, des échantillons du lait sont pris à chaque station où il passe, dans les seaux et, en été, dans les bidons de transport, le réservoir, le réfrigérant, la machine à embouteiller et la bouteille, ces échantillons sont examinés à l'Institut Sérothérapique en vue de la détermination du nombre de bactéries par centimètre cube.

« Conformément aux conditions du Codex Alimentarius Néerlandais un nombre de bactéries jusqu'à 50.000 par centimètre cube est admis comme limite valable. Le Vaan tâche de rester au-dessous de 10.000 bactéries ; et, afin d'encourager le personnel, des primes sont allouées aux trayeurs, si l'échantillon prélevé du lait de leurs seaux contient moins de 3.000 bactéries par centimètre cube.

« Quand l'échantillon prélevé dans une bouteille renferme moins de 3.000 bactéries, tout le personnel reçoit une prime d'un florin. » (G. Columbien).

PROCEDES DIVERS D'OBTENTION STERILE

DU LAIT

Pour éviter les souillures rencontrées dans le lait, on essaya différents procédés : action des Antiseptiques, action de la chaleur, on préconisa la traite mécanique, les laits modifiés.

Antiseptiques. — Presque tous les antiseptiques ont été employés. Nous ne citerons que quelques-uns d'entre eux :

a) Alcalins. — « L'addition de bicarbonate de soude, de carbonate de soude, de bicarbonate de potasse, de borax, de benzoate, de magnésie, etc., retarde la coagulation en saturant l'acide lactique. C'est un moyen inutile et dangereux, car il permet au lait de supporter sans se coaguler, une souillure microbienne plus grande que celle du lait non alcalinisé. » (Courmont et Rochaix).

b) Le formol qui donne une teinte bleutée au lait. « Il a l'inconvénient de retarder la peptonisation de la caséine, d'insolubiliser, en proportion très minime, de notables quantités d'albumine. Il est

certain que le formol agit comme toxique et est par conséquent dangereux. »

c) Signalons l'emploi de l'acide salicylique, les salicylates, l'acide borique et les borates ; l'eau oxygénée.

Tous ces antiseptiques sont dangereux et doivent être définitivement abandonnés.

Pasteurisation. — Couramment employée actuellement, se fait à basse (60°) et surtout à haute température (80°). Pour être efficace elle doit être immédiatement suivie d'un refroidissement brusque ; « car si le lait chauffé revient lentement à la température ordinaire, il passe par des températures de 30 à 40 degrés, favorables à la pullulation des bactéries non détruites et à la germination des spores. La pasteurisation ne permet pas, en effet, d'obtenir un lait absolument stérile. » (Courmont et Rochaix).

Traite aseptique. — A été essayée par divers procédés, entre autres la traite mécanique. Nous en avons déjà parlé dans un précédent chapitre.

« La traite aseptique est possible avec d'innombrables précautions. Mais l'expérience montre qu'il est à peu près matériellement impossible d'obtenir industriellement un lait exempt de tout microbe. » (Courmont et Rochaix).

On a préconisé également les laits modifiés tels

que le lait condensé sucré et non sucré. Nous savons actuellement qu'il est préférable d'employer le condensé sucré à cause de l'importante question des vitamines. Citons pour terminer les laits desséchés en poudre, très connus pour être souvent employés en pédiâtrie.

PROCEDE DE FILTRATION SUR FLANELLE

Malgré ces multiples procédés, le lait peut contenir des matières étrangères telles que : matières excrémentielles, débris de pailles, poussières... etc., constatées par M. le Professeur Bordas, dans ses recherches sur les impuretés du lait. De cette donnée il a construit un appareil, très ingénieux, destiné à rechercher macroscopiquement les différentes souillures du lait.

Description de l'appareil. — Il est essentiellement formé d'un flacon à deux tubulures. L'une fait communiquer ce flacon à une trompe à eau destinée à y faire le vide. L'autre livre passage à la tige d'un entonnoir cylindrique. Cette tige porte un robinet. A la base de l'entonnoir existe un dispositif permettant de recevoir une rondelle de flanelle blanche supportée par une toile métallique. Cette rondelle n'est pas constituée par de la flanelle fabriquée spécialement à cet effet. C'est de la flanelle du type que l'on trouve couramment dans le commerce et étiquetée « Finette ». Les mailles sont suffisamment serrées pour permettre la filtration du lait



Pl. 3. — Lait très sale.

tout en conservant les matériaux étrangers qu'il peut contenir. Les dimensions de cette rondelle sont importantes à fixer car sa partie utilisable est entre 30 à 35 millimètres de diamètre. Ajoutons qu'elle doit être très porpre afin d'éviter les causes d'erreur lors de son interprétation.

Description du Procédé. — On verse un litre du lait à examiner dans l'entonnoir et grâce à un jeu de robinets il est aspiré instantanément dans le récipient inférieur où le vide est produit par la trompe à eau. Dans cette manœuvre tout le lait filtre à travers la rondelle de flanelle qui garde les souillures contenues dans ce litre de lait.

La filtration achevée, on enlève la rondelle ; on la lave soit avec de l'eau ammoniacale sodique, soit avec de l'éther. Ce lavage a pour but son dégraisage, et élimine les particules de caséine portées par la flanelle. Ceci fait, il ne reste plus qu'à laisser sécher la rondelle qui sera ensuite interprétée.

Souillures. — Les souillures qu'on observe sur la rondelle de flanelle sont des plus variées. Celles rencontrées le plus souvent sont constituées par de la bouse de vache, des débris de pailles, des poils, de la terre, tous matériaux témoins d'une traite pratiquée sans soins. Accessoirement on rencontre des particules de charbon, des grains de sable et des impuretés les plus diverses qui peuvent, accidentellement, souiller le lait.

Interprétations de la Rondelle. — Le degré de propreté du lait examiné sera jugé à la simple inspection de la rondelle de flanelle. Et il est nécessaire de classer les différentes variétés qu'on peut être amené à observer lors des analyses. Schématiquement, on peut les classer en quatre catégories :

Lait propre ;

Lait assez propre ou passable ;

Lait sale ;

Lait très sale.

Comment définir chacune d'elles ? On peut considérer comme :

Propre. — Tout lait qui, après filtration, laisse la flanelle aussi propre qu'elle était avant l'analyse.

Passable. — Tout lait qui laisse quelques souillures disséminées sur la flanelle.

Sale. — Tout lait dont « le résidu de filtration sera constitué par des amas de particules, ou des particules » couvrant la presque totalité du champ de la flanelle.

Très sale. — Tout lait dont le résidu de filtration recouvre toute la surface de la flanelle en quantité appréciable.

Ces définitions n'ont aucun caractère dogmatique. Car tel échantillon de lait peut paraître assez propre à certains, et sale à d'autres.

Une cause d'erreur est à éviter. — Très souvent l'on observe sur les rondelles des amas jaunes de

caséine trop chauffée industriellement. Il ne faut pas croire à des impuretés en trouvant ces amas de caséine.

Constitution de l'Herbier. — Les rondelles de flanelle sont partagées en deux parties. L'une d'elles est adressée au service des Fraudes pour suites judiciaires s'il y a lieu. On a soin, dans ce cas, de recouvrir ce précieux document d'un petit papier parcheminé de façon à éviter les souillures ultérieures.

L'autre moitié de flanelle sert à la constitution de « l'Herbier ». A cet effet, chaque bout de flanelle est collé sur du papier noir qui fait bien ressortir les souillures portées par la flanelle. L'herbier constitue en somme un moyen de contrôle, chaque morceau de flanelle forme autant de pièce à conviction qui montre, d'une façon tangible, l'état de propreté du lait.

Résultats. — La recherche de l'état de propreté du lait par ce test ingénieux et sûr a donné depuis son emploi d'intéressants résultats. En effet, lors des premières expériences du Professeur Bordas, il a trouvé, dans certains cas, des laits contenant jusqu'à un gramme de matières excrémentielles par litre. Actuellement, ces faits ne se voient plus.

D'autre part, non seulement la proportion des laits sales a considérablement diminué, mais encore la catégorie très sale est devenue une rareté. En nous basant sur les nombreux échantillons de lait qui ont été examinés au Laboratoire des Epidémies

de la Préfecture de Police par M. le Docteur Neveu ; nous notons : alors qu'en 1926 il existait environ 60 % de laits sales, en 1928, il n'en existe plus que 20 %. Ce pourcentage est certainement trop élevé. Néanmoins, il est intéressant de constater la brusque diminution du nombre des laits sales depuis l'emploi de ce procédé de contrôle. On doit espérer encore mieux de cette méthode qui rendra d'importants services dans l'hygiène du lait quand il sera introduit dans la pratique journalière des analyses du lait.

Cette méthode de filtration ne nous renseigne que sur la propreté macroscopique du lait et non sur sa propreté microbienne. Aussi l'examen bactériologique est-il son complément immédiat. Pratiquement l'on se contente de rechercher la présence du colibacille. Nous le retrouvons d'ailleurs fréquemment. Et en dehors de la saison estivale durant laquelle sa présence subit une forte recrudescence, nous pensons que les différentes souillures macroscopiques du lait servent de *vecteur* et de milieu de culture tant au colibacille qu'aux autres variétés microbiennes. N'oublions pas que la majeure partie de ces impuretés est formée de matières excrémentielles de vache, milieu riche en germes pathogènes. C'est pour ces raisons que nous complétons toujours la méthode de filtration sur flanelle par un examen bactériologique, et, nous avons été frappés par la présence presque constante du colibacille dans les laits souillés.

La filtration montre où se trouve le danger et nous indique où il faut y remédier par des moyens hygiéniques et efficaces. Nous savons que les souillures ont leur principale source à l'étable, à la récolte du lait. C'est donc là qu'il faut chercher le remède. Les moyens qu'on doit employer nous les avons longuement étudiés, on peut les résumer en : l'Hygiène de l'étable, du bétail, de la traite et du personnel.

En attendant la réalisation effective de ces différents moyens, estimons-nous fort d'avoir un procédé d'investigation qui nous permette de lutter de notre mieux contre le lait sale et insalubre.

MOYENS DE LUTTE.

Il existe tout d'abord la répression analogue à celle qui fonctionne pour les fraudes. En effet, l'art. 2 du décret du 25 mars 1924 nous dit :

Ne peut être considéré propre à la consommation humaine :

1° Le lait provenant d'animaux atteints de maladies dont la nomenclature sera donnée par arrêté du Ministre de l'Agriculture pris sur avis du Comité consultatif des épizooties ;

2° Le lait coloré, *malpropre* ou malodorant ;

3° Le lait provenant d'une traite opérée moins de sept jours après le part, et, d'une manière générale, le lait contenant du colostrum ;

4° Le lait provenant d'animaux mal nourris et manifestement surmenés.

Donc aux termes du paragraphe 2 de l'art. 2 du titre premier de ce décret, le lait malpropre est passible de la répression. L'esprit de ce décret vise uniquement le lait malpropre macroscopiquement ; d'où utilité du procédé de filtration sur flanelle du Professeur Bordas, qui permet de déceler rapidement cette malpropreté.

Malheureusement, le contrôle microbien, complément de la méthode de filtration, n'est pas visé par la loi. C'est une lacune qui mérite d'être comblée. Car celui qui livre à la consommation du lait largementensemencé de bacilles typhiques ou d'autres germes nocifs, n'est-il pas plus dangereux que celui qui vend du lait auquel il a ajouté de l'eau propre, ou qu'il a écrémé proprement. Pourtant celui-ci est passible d'amende et de prison, ce qui est tout à fait juste ; mais celui-là n'est nullement inquiété, ce qui est périlleux.

Néanmoins, l'article 3 du titre premier du même décret interdit la détention, la mise en vente ou la vente : « de lait obtenu par mélange de lait propre à la consommation de lait impropre à cet usage. Sous la dénomination de lait pasteurisé, du lait qui n'a pas été débarrassé de tous microbes pathogènes. Sous la dénomination de lait pasteurisé, du lait qui nant des germes vivants ».

Il existe donc des textes légaux qui permettent de poursuivre les détenteurs de lait contenant des

germes pathogènes. Il faut donc les appliquer, ce qui contribuerait certainement à lutter efficacement contre le lait insalubre.

D'autres améliorations récentes sont apportées dans l'hygiène du lait : c'est le contrôle départemental et facultatif des étables, qui constitue le texte d'une circulaire et d'un projet d'arrêté préfectoral parus dans l'*Officiel* du 17 novembre 1927.

Voici, en résumé, le contenu de cet arrêté :

« Tout propriétaire qui, pour la production du lait, désire placer son exploitation sous le contrôle officiel doit en faire la demande au Préfet. Cette demande est instruite par les services vétérinaires et le Conseil d'hygiène ; si elle est acceptée, le propriétaire doit remettre un certificat vétérinaire concernant ses animaux. Il doit fournir mensuellement ces deux certificats et, en outre, recevoir la visite des inspecteurs ou directeurs des divers services intéressés. Le propriétaire s'engage à suivre certaines prescription et notamment à refroidir le lait aussitôt après la traite. Tous les frais de contrôle sont à la charge de l'exploitant. »

Ce contrôle, qui s'exerce à l'étable même, origine de toutes les pollutions du lait, est certainement un premier pas vers une meilleure production laitière. Malheureusement il ne peut pas donner d'excellents résultats, car il est facultatif. Pour être vraiment efficace, un tel contrôle doit être obligatoire.

CONCLUSIONS

1° La propreté du lait ne dépend pas seulement des recommandations faites par arrêté ou décret, mais aussi d'un contrôle régulier de la production ;

2° Ce contrôle se trouve organisé par la plupart des Grandes Sociétés Laitières, ou des Laiteries Modèles scientifiquement établies, qui disposent d'un laboratoire, de bactériologistes et de chimistes ;

3° Toutefois, beaucoup de petits producteurs ne prennent pas encore assez de soins dans la récolte du lait, et il importe de faire leur éducation et d'employer tous les moyens possibles pour leur montrer que le principal moment où le lait se souille est celui où il est récolté ;

4° Pour cela, le procédé de filtration sur flanelle nous paraît un des plus démonstratifs, puisqu'il donne une indication probante sur la quantité de débris organiques, de pailles, de matières fécales qui peuvent avoir passé dans le lait ;

5° Sans avoir la rigueur du procédé bactériologique ou chimique, il donne une indication très suf-

fisante sur le degré général des souillures et, à ce titre, il doit être introduit dans la pratique courante des analyses du lait.

Vu : *Le Doyen,*

ROGER.

Vu : *Le Président de Thèse*

L. TANON.

Vu et permis d'Imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,

CHARLÉTY.

BIBLIOGRAPHIE

- Bordas et d'Arsonval.* — Souillures du lait. (Académie des Sciences, communication du 15 décembre 1919).
- Collumbien.* — Une laiterie hygiénique modèle. (Annales d'hygiène publique, industrielle et sociale, janvier 1923).
- Courmont et A. Rochaix.* — Précis d'hygiène. 3^e édition.
- Fouassier.* — L'hygiène laitière. (Revue d'hygiène et de médecine préventive, Tome LI, janvier 1929).
- Giroux.* — Le lait. (La Grande Revue Agricole, juin 1928).
- Monvoisin.* — Le lait et les produits dérivés. (Tome I, 3^e édition).
- Rennes* — La question du lait.
— Contrôle hygiénique du lait. (Presse médicale du 3 janvier 1923).
- Tanon.* — Hygiène du lait. (Annales d'hygiène publique, industrielle et sociale, mai 1927).
-

